Aus dem Anatomischen Institut der Martin Luther-Universität
Halle-Wittenberg,
Direktor: Prof. Dr. med. et phil. H. Stieve.

Über die Folgen des Kaffeegenusses

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde,
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

HILDEGARD SCHUBERT
aus Halle (Saale)

Buchdruckerei J. Särchen, Baruth/Mark-Berlin
1935

Referent: Prof. Dr. Dr. Stieve.
Correferent: Prof. Dr. Kochmann.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Über die Folgen des Kaffeegenusses.

Den gesundheitlichen Wert des Kaffees, dieses weit verbreiteten Genußmittels, einer Überprüfung zu unterziehen, ist im Hinblick auf die Verantwortung für die Volksgesundheit eine dankenswerte Aufgabe der Hygiene, eine Aufgabe, an deren Lösung sie heute mit Hilfe aufschlußreicher neuer Erkenntnisse der physiologischen Forschung objektiver als vordem herangehen kann.

Fassen wir zusammen, was wir mit Hilfe einer Umschau im einschlägigen Schrifttum über den jetzigen Stand der Kaffeeforschung festgestellt haben, so können wir vorerst als wesentliches Ergebnis unserer chemischen Betrachtung vermerken, daß der Kaffee hauptsächlich des Koffeins wegen die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, und daß er ferner für die Zufuhr dieses erregenden Giftes praktisch am meisten in Betracht kommt. Auch andere in ihm enthaltene Stoffe haben dann Beachtung gefunden, einmal die Gruppe der beim Röstprozeß in der Bohne sich bildenden aromatischen Verbindungen, die sogenannten Röstprodukte, und ferner der Gerbstoff des Kaffees, die Chlorogensäure, an die das Koffein mit Kalium zusammen gebunden ist.

Pharmakologische Ergebnisse.

Was ist bis jetzt über die Wirkungsweise der genannten Stoffe im Körper bekannt? Pharmakologisch ist am weitgehendsten die Natur des Koffeins geklärt. Seine Wirksamkeit ist vielfältig.

1. Das Herz wird beeinflußt und zwar in vierfacher Weise:
   - I. Es erfolgt eine Erregung des herzhemmenden Vaguszentrums nach geringen Dosen und als Folge davon Pulsverlangsamung.
   - II. Es tritt auch eine Erregung der Acceleransendigungen und vor allem der Reizbildungsstellen im Herzen selbst ein, die die vagale Hemmung überwiegen, also Pulsbeschleunigung hervorrufen kann. Je nach Höhe der Koffeingaben und individueller Empfindlichkeit tritt die erste oder die zweite Wirkung in Erscheinung.
   - III. Beim ermüdeten oder giftgeschwächten Herzmuskel wird durch Verstärkung der Systole die absolute Herzkraft gesteigert.
   - IV. Es erfolgt eine Erweiterung der Kranzgefäße, die eine bessere Durchblutung zur Folge hat.
2. Auch auf das Gefäßsystem übt das Koffein eine Wirkung aus und zwar in doppelter Hinsicht:
   I. Durch peripheren Angriff an den Gefäßwänden kommt es zu

einer Erweiterung in vielen Gefäßgebieten (Hirn-, Haut-, Muskel-, Leber- und Nierengefäße).

II. Durch Erregung des Vasomotorenzentrums kommt es andererseits in manchem Gebiet zu einer Gefäßverengerung, so hauptsächlich in den Splanchnicusgefäßen, die bei entsprechender (individuell verschiedener) Stärke die Gefäßerweiterung anderer Gebiete überkompensieren, also deutlich Erhöhung des Blutdruckes bewirken kann.

3. Das Koffein ruft ferner Diurese hervor:
   I. Es beeinflußt die Nieren,
      a) indem es meist verstärkte Durchblutung infolge Erweiterung der Nierengefäße bewirkt,
      b) indem es das Nierengewebe selbst angreift: es erhöht die Durchlässigkeit der Glomerulusmembran und hemmt die Rückresorption in den Kanälchen.
   II. Es übt auch eine extrarenale Wirkung aus,
      a) indem es allgemein die Gewebsdurchlässigkeit erhöht, wodurch es zu einem vermehrten Abströmen von Wasser und Salzen ins Blut kommt,
      b) indem es ein Freiwerden von Quellungswasser aus Kolloiden hervorruft.
4. Das Koffein übt weiterhin einen besonderen Einfluß auf die Muskulatur aus.
   I. Der quergestreifte Muskel erfährt eine Erhöhung seiner Kontraktionskraft, und seine Ermüdung wird hinausgeschoben, welche leistungssteigernden Wirkungen man weniger durch unmittelbare Beeinflussung der Muskelelemente selbst als vielmehr durch zentrale, psychisch bedingte Anregung erklärt.
   II. Die glatte Muskulatur erfährt zum Teil eine peripher bedingte Erschlaffung, was für den Uterus, die Blutgefäße und die Bronchien bekannt ist.
5. Das Zentralnervensystem wird in mehrfacher Weise beeinflußt.
   I. Das Koffein greift den Sympathikus an,
      a) es lähmt ihn in hohen Dosen,
      b) es reizt ihn in mittleren Dosen, wobei folgende sympathische Zentren angegriffen werden:
         1. das Gefäßzentrum, wie schon erwähnt,
         2. das Atemzentrum, wodurch die Atmung vertieft und beschleunigt wird,
         3. das Zuckerzentrum, was Hyperglukämie und Glykosurie zur Folge hat. Dadurch hat sich das Koffein als Gegenspieler von Adrenalin erwiesen.
   II. Das Koffein wirkt auf Rückenmark und Großhirnrinde ein,
      a) es steigert die Reflexerregbarkeit,
      b) es erhöht die Erregung der psychomotorischen Zentren und ganz allgemein der Großhirnrinde, was sich in motorischer Unruhe, Schlafstörungen und Gliederzittern äußern kann,

c) es steigert die geistige Leistungsfähigkeit dadurch, daß es die Auffassung äußerer Eindrücke und die assoziative Verbindung der Vorstellungen erleichtert.

6. Das Koffein hemmt nach neueren Erkenntnissen die Tätigkeit der Keimdrüsen und die Entwicklung der Nachkommenschaft. Es wurde, vorläufig nur im Tierversuch, folgendes erwiesen:

I. Die Nachkommenschaft von mit Koffein behandelten Russenkaninchen erlitt an Zahl der Geburten und Lebensfähigkeit eine starke Einbuße.

II. Schwere histologische Veränderungen an den männlichen und weiblichen Keimdrüsen traten ein, wenn das Koffein — rein oder in Form des Bohnenkaffees — längere Zeit hindurch gegeben wurde.

Zu betonen ist, daß bei all diesen Versuchen solche geringen Mengen von Koffein gereicht wurden, die keinerlei krankhafte Erscheinungen am Gesamtkörper der behandelten Tiere hervorriefen.

7. Es besteht dem Koffein gegenüber bei Mensch und Tier eine sehr verschiedene individuelle Empfindlichkeit, und es tritt bis zu einem gewissen Grade Gewöhnung, d. h. Toleranzsteigerung, ein, deren Ursache aber noch unklar ist. Weder Speicherung in Organen, noch vermehrte Zerstörung, noch gesteigerte Ausscheidung konnten nachgewiesen werden.

8. Im Körper wird das Koffein durch Entmethylierung wahrscheinlich zum größten Teile vollständig zersetzt, in welcher Weise der letzte Abbau erfolgt, ist noch nicht geklärt. Es ruft, obwohl es selbst nicht unmittelbar in Harnsäure übergeht, im Körper vermehrte Harnsäurebildung hervor. Zu einem kleinen Teil wird es im Harn in Form von Purinbasen ausgeschieden.

9. Auf den Stoffwechsel übt das Koffein einen Anreiz aus, indem es den Grundumsatz um 15—23 % erhöht. Deshalb muß mit Kaffeezufuhr auch gleichzeitige Nahrungszufuhr erfolgen, sonst werden die Reserven des Körpers zu sehr ausgenutzt.

Alle diese geschilderten Wirkungen sind meist nicht nur in Versuchen mit reinen Koffeinlösungen sondern auch in Vergleichsbeobachtungen mit Bohnenkaffe festgestellt worden, während der koffeinfreie Kaffee stets die kennzeichnenden Koffeinwirkungen vermissen ließ. In ihm kam nur die Wirksamkeit der übrigen Kaffeebestandteile zur Geltung. Was ist über diese ermittelt worden?

1. Eine besondere Wirksamkeit entfalten die Röstprodukte.

I. Sie sind mitbeteiligt an der geistig anregenden Wirkung des Kaffees.

II. Sie fördern die Verdauung,

a) sie steigern die Magensekretion,

b) sie regen den Magentonus an, welcher Einfluß allerdings durch das Koffein unterstützt wird.

2. Über die Chlorogensäure steht bis jetzt nur fest, daß sie in der im Kaffee enthaltenen Menge und Konzentration keinerlei Giftwirkung zu entfalten vermag. Ferner übt das an Chlorogensäure gebundene Koffein die gleichen Wirkungen aus wie die entsprechende Gabe reinen Koffeins. Also auch diese Beobachtung hat erwiesen, daß es für die Auslösung der eigentlichen Koffeinwirkungen ohne Belang ist, ob dem Körper eine bestimmte Gabe dieses Reizmittels in Form von Bohnenkaffee oder als reine Lösung gereicht wird.

Hygienische Erkenntnisse.

Wir haben soeben festgestellt, daß die Röstprodukte und der Kaffeegerbstoff physiologisch ohne Nachteil sind, sodaß das Koffein für die unangenehmen Nebenwirkungen des Bohnenkaffees allein verantwortlich zu machen ist. Andererseits ist dessen geistig anregender Einfluß nicht ausschließlich auf das Koffein, sondern zum Teil auch auf die Röstprodukte zurückzuführen.

Angesichts dieser pharmakologischen Erkenntnisse und der statistisch aufgezeigten Tatsache, daß in Deutschland wie in einer Reihe von anderen Ländern ein starker Kaffeeverbrauch aufgekommen ist, muß seitens der Hygiene die Frage erhoben werden, ob ein so vielseitig wirksamer Stoff wie das Koffein ohne Schaden für die Gesundheit in kleinen, aber regelmäßig zugeführten Mengen aufgenommen werden kann. Dabei wird sie, die naturgemäß einen anderen Blickpunkt besitzt als die Pharmakologie, zwar von deren Forschungsergebnissen ausgehen, aber darüber hinaus noch klinische Beobachtungen, arbeitsphysiologische Untersuchungen und diätetische Erwägungen berücksichtigen. So konnte die neuzeitliche Hygiene in bezug auf das Koffein folgendes feststellen:

1. Koffein als allgemeines nervöses Reizmittel kann in regelmäßiger Zufuhr dem Nervensystem schaden.
   I. Es stellt eine ständige überflüssige Nervenreizung des ohnehin schon überlasteten heutigen Berufsmenschen dar.
   II. Durch Ausschaltung des Ermüdungsgefühles gibt es ein erschöpftes, ruhebedürftiges Nervensystem der Überanstrengung preis, denn die „Anregung" durch Koffein beruht nicht auf Zufuhr von Nährstoffen, sondern nur auf Antreibung zu Mehrverbrauch der vorhandenen Reserven.

   Körperliche Nachteile in dieser Hinsicht, die sich schon nach einmaliger Aufnahme äußern, sind Schlafstörungen, ferner lassen, wie neuerdings erwiesen, Ruhe und Sicherheit der Handhaltung nach. Chronischer Mißbrauch führt zu schwerer Nervosität.
2. Koffein gleichfalls als Reizmittel — aber nicht als Nährstoff — der Muskulatur führt auf die Dauer zu einer Herabminderung auch deren Leistungsfähigkeit.
3. Wegen seiner Einflüsse auf den Kreislauf stellt das Koffein eine zusätzliche Belastung des Herzens dar, die vor allem für das stark

beanspruchte Herz des Sportlers oder körperlich Arbeitenden ungünstige Bedingungen schafft und zu Schädigungen führen kann.

4. Eine überflüssige Belastung erleidet auch das Gefäßsystem, das bei vielen Menschen ohnehin schon allzu häufigen vasomotorischen Schwankungen, also gesteigerter funktioneller Inanspruchnahme, ausgesetzt ist und bei entsprechender Konstitution frühzeitiger Arteriosklerose anheimfällt. Koffein beschleunigt diese ungünstige Entwicklung.

5. Die am Tier einwandfrei erwiesene Schädigung der Keimdrüsen und der Nachkommenschaft durch solche Mengen regelmäßig zugeführten Koffeins, die den Gesamtkörper in keiner Weise nachteilig beeinflußten, rechtfertigt die vorsichtige Schlußfolgerung, daß das Gift in den Mengen, in denen es von vielen Menschen regelmäßig genommen wird, möglicherweise auch die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen beeinträchtigt und vielleicht an der ungewollten Unfruchtbarkeit vieler Frauen mitschuld ist. Diese Schlußfolgerung ist umso berechtigter, als der Mensch dem Koffein gegenüber wesentlich empfindlicher ist als das Tier. Es bleibt der weiteren Forschung noch vorbehalten, den gleichen Beweis in bezug auf den Menschen zu erbringen, wie er für das Tier bereits geliefert worden ist.

6. Da das Koffein den wachsenden Körper nachteilig beeinflußt, verbietet es sich für Kinder, und da es ferner in die Muttermilch übergeht, dürfen es auch stillende Mütter nicht aufnehmen.

Daß der Bohnenkaffee sich im übrigen für eine Reihe von Krankheitszuständen nicht eignet, berührt den Hygieniker, der vornehmlich das Wohl des gesunden Menschen im Auge hat, ebensowenig wie die Tatsache, daß umgekehrt das Koffein in der Therapie seinen Platz als Heilmittel einnimmt.

Wenn also der Hygieniker zwar einerseits wegen des Koffeins den unbeschränkten Genuß des Bohnenkaffees für bedenklich hält, so bestreitet er doch andererseits nicht den Wert des Kaffees als Genußmittel, der begründet liegt in seinem belebenden und geistig anregenden Einfluß, in seinen angenehmen geschmacklichen Eigenschaften und in seiner verdauungsfördernden Wirkung. Diese Eigenschaften beruhen aber nicht oder nur zum geringsten Teil auf dem Koffeingehalt des Kaffees.

So ergibt sich nach all diesen Feststellungen als logische Schlußfolgerung die hygienische Forderung eines Kaffees, dem einerseits das Koffein fehlt, der aber andererseits die gleichen anregenden und geschmacklichen Eigenschaften besitzt wie der Bohnenkaffee. Die Ersatzstoffe aus einheimischen Pflanzen befriedigen in dieser Hinsicht nur unvollkommen. Dagegen erwies sich als gute Lösung die Entfernung des Koffeins aus der Kaffeebohne, wofür die Technik ein Verfahren in Anwendung bringt, das die übrigen Bestandteile der Bohne nicht beeinträchtigt. Damit erfüllt der koffeinfreie Kaffee alle Be-

dingungen, die vom Standpunkt der neuzeitlichen Hygiene an den Kaffee als vielgebrauchtes Genußmittel gestellt werden müssen.

Zum Schluß unserer Feststellungen haben wir uns noch mit Stimmen in der Kaffeestreitfrage auseinanderzusetzen, die den regelmäßigen Genuß des Bohnenkaffees als durchaus unbedenklich verteidigen. Es handelt sich im wesentlichen um zwei Gruppen unter diesen Verfassern:

1. um solche, die einseitig vom Blickpunkt des Pharmakologen oder Therapeuten aus urteilen, das heißt also die im Tierversuch oder beim Kranken gewonnenen Erkenntnisse ohne Vorbehalt auf den gesunden Menschen übertragen und dabei nicht die Umweltbedingungen berücksichtigen, unter denen dieser im täglichen Leben steht,
2. um solche, die vom Koffein abzulenken versuchen und dafür andere Stoffe als gesundheitsschädlich verdächtigen (so die Chlorogensäure der Kaffeebohne), oder als ebenso wirksam wie das Koffein hinstellen (so das Theobromin des Kakaos). Beide Ansichten sind durch einwandfreie Beweisführung seitens anderer Verfasser widerlegt worden.

Somit bleibt der Standpunkt der heutigen Hygiene: nicht der Kaffee als Genußmittel ist zu bekämpfen, sondern die unbeschränkte Zufuhr des Koffeins.

Vorstehende Ausführungen werden in ausführlicherer Darstellung und mit Quellenangaben über das ermittelte einschlägige Schrifttum noch an anderer Stelle veröffentlicht.

Beim Sammeln des reichen Schriftenmaterials erfuhr ich von verschiedenen Seiten die freundlichste Unterstützung. Zu besonderem Dank bin ich verpflichtet Herrn Prof. Dr. Dr. S t i e v e, der mir jederzeit seine fördernde Anteilnahme erwies und mir bei Beschaffung einiger schwer zugänglicher Quellen behilflich war. Sodann schulde ich verbindlichsten Dank den Herren Prof. Dr. K l o s t e r m a n n, Leiter der nahrungsmittelchemischen Abteilung des Hygienischen Institutes, und Prof. Dr. K o c h m a n n, Direktor des Pharmakologischen Institutes, die mir wertvolle Hinweise gaben. Durch die freundliche Genehmigung dieser sowie die Vermittlung einer Reihe weiterer Herren standen mir die Bibliotheken der betreffenden Institute zur Verfügung, weshalb ich auch meinen besten Dank aussprechen möchte den Herren Prof. Dr. P. S c h m i d t, Direktor des Hygienischen Instituts, und Prof. Dr. P ö n i t z, Oberarzt der Nervenklinik, Dr. H o l s t von der MedizinischenKlinik und Dr.K l a g e s von der Chirurgischen Klinik der Universität.

Lebenslauf

Ich bin arischer Abstammung und wurde am 5. August 1908 in Cosel (Oberschlesien) geboren. Nachdem mein Vater, von Beruf Seminardirektor, 1914 als Reserveoffizier an der Westfront gefallen war, lebte ich in Halle (Saale), besuchte dort nacheinander 4 Jahre die Grundschule, das Seydlitz-Lyzeum bis zur mittleren Reife (Ostern 1926) und dann die Staatliche A. H. Francke-Schule, an der ich Ostern 1929 das Reifezeugnis erwarb. Im Winter 1929/30 begann ich in Halle mit dem Studium der Zahnheilkunde, bestand nach 4 Semestern daselbst die zahnärztliche Vorprüfung und nach weiteren 4 Semestern, im Winter 1933/34, ebenfalls in Halle, das zahnärztliche Staatsexamen. In der folgenden Zeit war ich mit meiner Dissertation beschäftigt und mit praktischer Tätigkeit in meinem Beruf.